

舌圧と握力の関連について

小澤 秀子

愛知学泉大学

Relation between Tongue Pressure and Grip Strength

Hideko Ozawa

キーワード：舌圧 tongue pressure 咀嚼能力 chewing score 握力 grip strength

1. 序論

現在の日本の人口は12692万人であり、65歳以上の高齢者は27%である。高齢者の死因の第3位は肺炎で、半数以上は誤嚥性肺炎と報告されている。

高齢者においては栄養状態と全身の健康状態、疾病の発症、生命予後とは密接な関連がある¹⁻³⁾。

栄養状態に何らかの問題を有する高齢者は約40%に上り、そのうちの約半数が低栄養状態と言われている⁴⁾。高齢者の栄養摂取において口腔機能の維持は究めて重要な意義を持つ⁵⁾。自立高齢者を対象とした横断研究では、歯数の減少⁶⁾等により、栄養素の不十分となるという報告がある。しかしながら、自立高齢者におけるさまざまな口腔機能や摂食・嚥下機能を総合的に評価・検討し、それらと栄養状態との関連を評価した報告はまだ少なく、両者の関連についてのエビデンスがまだ不十分であるといえる。

口腔機能の中でも、重要なことは咀嚼能力であり、また、これらの関連を調べた報告の多くは要介護状態にある虚弱高齢者を対象としており自立高齢者におけるこれらの関連を詳細に検討した報告は数少ない。

また、サルコペニアは老化に伴って生じる筋肉量の低下と、それに伴う筋力や運動能力の低下を示す概念⁷⁾と定義でき、高齢者における加齢変化の一つとして、80歳以上の約半数に認められている⁸⁾。これは転倒や骨折の大きな要因となっており、高齢者のADLやQOLの低下に結びつく⁹⁾。筋肉は体内のたんぱく質を蓄える最大の器官であり、サルコペニアは栄養の貯蔵という面からも大きな問題となる。加齢とともに舌の筋力が低下し¹⁰⁾、嚥下機能の低下を認める高齢者ほど舌の運動機能が低下している¹¹⁾ことが報告されているが、顎口腔領域におけるサル

コペニアの意義は明らかになっていない。そこで本研究は若年者、地域高齢者と養護老人ホームS村の通所者・入居者を対象とし、舌圧と握力の関連を検討した。

2. 研究方法

(1) 研究デザイン

研究1 若年者と地域高齢者の舌圧測定と握力の検討

研究2 サルコペニア群と非サルコペニア群の舌圧と握力の検討

(2) 対象者

大学生 17名 (平均年齢21歳)

特別養護老人ホームS村、30人男性7名女性23名
平均年齢 85.4 ± 4.8 歳

地域高齢者 40名 男性9名 女性31名

平均年齢 67.7 ± 8.2 歳

(3) 実施期間

平成28年7月～平成29年6月

(4) 倫理的配慮

愛知学泉大学倫理委員会の承諾(160018)を得た後、大学生、特別養護老人S村の通所者・入居者、地域高齢者にインフォームドコンセントを行い、同意を得た。

(5) 調査方法

1) 身体状況調査

対象者の年齢や身長、体重、歯の本数、介護度、運動量

2) 握力測定

握力計を用いて高齢者が行きやすい体勢になり、腕

を伸ばした状態で2回測定し、最大値を用いた。

3) 舌圧測定

バルーン型舌圧測定器「JMS 舌圧測定器 (TPM-01, JMS 社)」を用い、3回測定し、最大値を用いた。

図 1



＜口腔内でのバルーンの位置＞

＜最大舌圧測定時の舌挙上＞

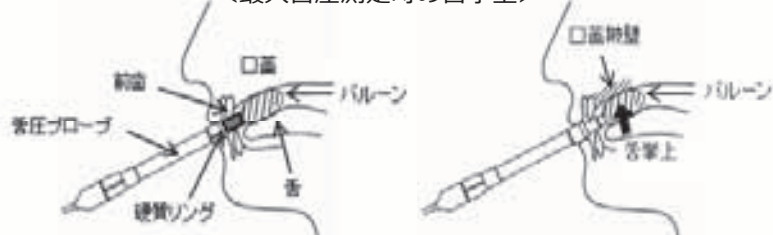


図 2

図 3

操作方法又は使用方法等

＜測定時の操作方法＞

1. 測定の準備

- ① デジタル舌圧計の連結チューブ接続ポートからキャップを外す。
- ② デジタル舌圧計に一方の連結チューブコネクタを確実に接続し、さらにもう一方の連結チューブコネクタを舌圧プローブに確実に接続する。
- ③ 電源ボタンを押して電源を入れる。LCD 表示パネルが全表示になった後、自動的にスタンバイ状態になる。(図 1)
- ④ デジタル舌圧計がスタンバイ状態になっていることを確認し、測定／リセットボタンを

押す。LCD 表示パネルの「加圧」アイコンが点灯し、自動的に内圧が 19.6kPa に調整される。調整が終了した後、自動的に現在圧の表示がリセットされ、「測定」アイコンが点灯する。

2. 最大舌圧の測定

- ① デジタル舌圧計の「測定」アイコンが点灯していることを確認する。
- ② 舌圧プローブを患者の口腔内に挿入し、患者に舌圧プローブの硬質リングを前歯で軽く把持させます(図 2)。この状態で舌上でのバルーンの位置が決まり、正しい測定を行うことができるようになる。また、これと同時に下顎も固定される。なお、総義歯使用者は義歯を装着して使用する。
- ③ 測定者は患者に口蓋皺壁に対して最大の力で舌を挙上するように指示し、患者は数秒間バルーンを押し潰す(図 3)。測定者の合図で押し潰しを終了し、デジタル舌圧計の最大圧に表示された数値を最大舌圧として記録する。
- ④ 測定後、舌圧プローブを患者の口腔から取出す。

- ⑤ 同一患者で繰り返し測定を行う場合は、再度、測定／リセットボタンを押し、最大圧と現在圧をリセットする。

(6) .統計解析

データは EZR (version1.26)、Microsoft Excel2016 を用いて統計処理を行った。スピアマンの順位相関係数による検定を行った。なお、統計的有意水準はすべて 0.05 未満を有意差ありとした。

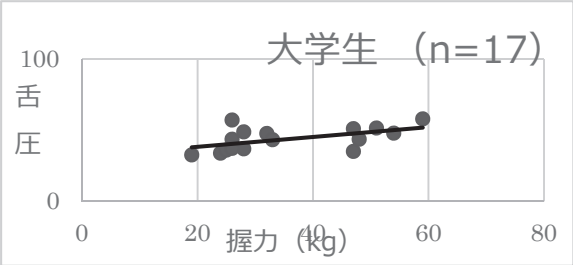
3. 結果

(1) 研究デザイン

研究 1 若年者と高齢者の最大舌圧測定値と握力の検討

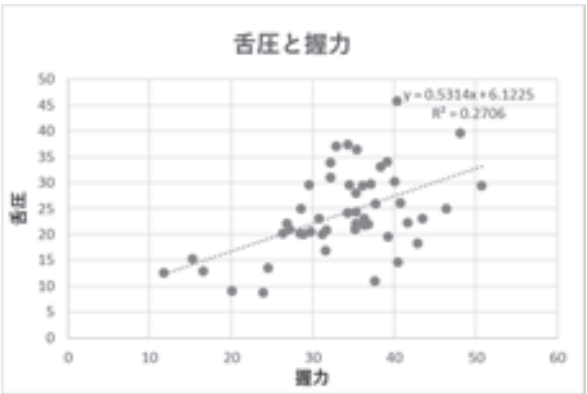
- 1) 若年者群の最大舌圧と握力の相関関係

大学生 17 名、平均年齢 21 歳、若年者群の平均最大舌圧は $43.6 \pm 7.8 \text{ kPa}$ 、握力は男性 51.0 ± 9.2 、女性 $26.6 \pm 13.2 \text{ kg}$ であった。
若年者群では舌圧と握力に有意な正の相関を認めた。



$p < 0.007$, $r = 0.63$

2) 高齢者群の最大舌圧と握力の相関関係
一般住民 40 名、平均年齢 67.7 ± 8.2 歳
平均最大舌圧 $35.8 \pm 5.7 \text{ kPa}$ 、
平均最大握力 $27.3 \pm 6.8 \text{ kg}$
高齢者群も舌圧と握力に有意な正の相関を認めた



$p < 0.05$, $r = 0.34$

林ら¹⁵⁾の健常成人 853 名を対象にした最大舌圧の大規模調査の結果、最大舌圧は加齢に伴い減少すること、また 50 歳代以下の若年群では性差があり、60 歳代以上では性差がなくなることが明らかとなった。この結果を基にして、表 1 は健常成人における最大舌圧の基準値が示されている。

成人男性 (20-59歳)	45 ± 10
成人女性 (20-59歳)	37 ± 9
60歳代 (60-69歳)	38 ± 9
70歳以上高齢者	32 ± 9

表 1 最大舌圧の基準値

研究 2

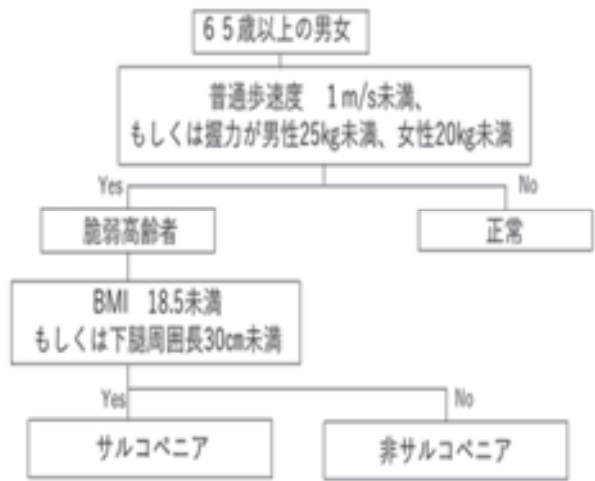
サルコペニアと非サルコペニア群の舌圧と握力の相関関係

サルコペニア群と非サルコペニア群に分ける際、日本人高齢者に対する簡易基準案を用いたサルコペニアの判定を用いた。

歩行速度が 1 m/s 未満または握力が男性 25 kg 未満、女性 20 kg 未満の場合に、また $\text{BMI} 18.5$ 未満もしくは下腿周囲長 30 cm 未満の場合をサルコペニアと判定した。

本研究では歩行速度を測定するのが困難だったことと、下腿周囲長を測る際浮腫の有無の確認を行ったところ、多くの高齢者に浮腫が見られた。そのため簡易基準を用いてサルコペニアの判定をする際、今回は握力と BMI を用いて分けた。そして両群の舌圧の差及び握力と舌圧の関連を比較検討した。

日本人高齢者に対する簡易基準案を用いたサルコペニア判定



下方流矢、安藤富士子、サルコペニア—研究の現状と未来への展望—J 日常生活機能と骨格筋量、筋力との関連、日本老齢誌2012；49：195-8

図 4 日本人高齢者に対する簡易基準案を用いたサルコペニア判定

研究 2 サルコペニアと非サルコペニアの舌圧と握力

表3 測定結果				
		全数対象者の背景	調査対象者の背景	
			サルコペニア	非サルコペニア
人数(人)	全体	30	10	20
	男性	7	3	4
	女性	23	7	16
年齢(歳)		85.4±4.8	87.9±4.8	84.4±5.8
BMI(kg/m ²)		20.7±4.1	17.6±0.7	23.9±3.3
舌圧(kPa)		23.5±13.2	19.3±16.6	25.3±11.4
握力(kg)	全体	15.3±7.1	11.8±6.3	16.8±7.0
	男性	23.4±7.0	18.0±3.0	27.5±6.4
	女性	12.9±5.1	8.8±5.1	14.3±4.3
		(mean±SD)		

サルコペニア群は最大舌圧が 20 KPa 未満が多い。
平均 (19.3±16.6KPa)

4. 結果

サルコペニアと非サルコペニアにおいて握力と舌圧では相関に有意に差が見られなかった。サルコペニア・非サルコペニアに分けず全対象者で見た場合は舌圧と握力では有意に相関が見られた。

図 5 舌圧及び握力(全体) $p < 0.01$ $r = 0.753$

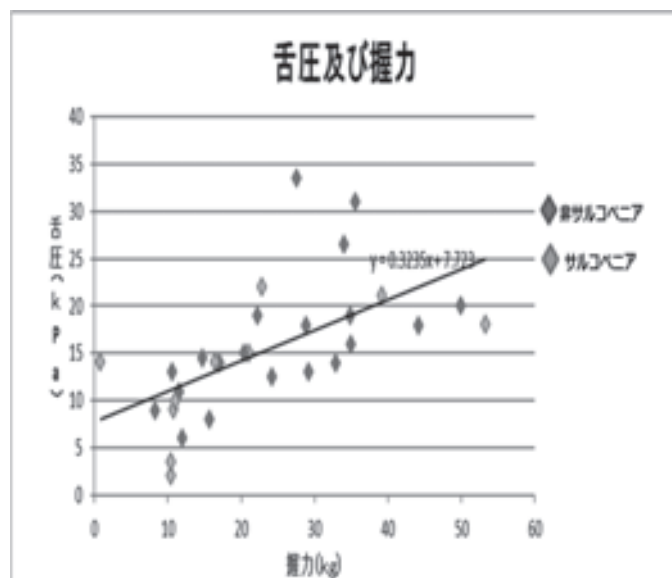


表 2 は健常成人や要介護高齢者の最大データから、最大舌圧の目安(試案)が示されている。嚥下障害患者の最大舌圧も含めて考慮すると、舌の運動機能に問題があることを疑う最大舌圧は 20kPa 未満であることが推察される。¹²⁾

表 2 最大舌圧の目安(試案)

成人男性(20-59歳)	35～
成人女性(20-59歳)	30～
60歳代(60-69歳)	30は欲しい
70歳以上高齢者	20は必要
(kPa)	

今回舌圧を測定した際、対象者の中に認知症があり測定が上手く行うことができなかった高齢者や、認知症がなく測定方法は理解出来るものの、測定してみると上手く器具が扱えず測定が困難だった高齢者がいた。そのためこれらの対象者を除外した。

握力と舌圧で最大値を用いた理由として、高齢者は短時間の間に何度も測定すると体力が続かなく、測定誤差が大きく生じるため最大値を使用した。握力については文部科学省が実施している体力・運動能力調査結果平成 24 年版¹⁶⁾で各年代群における握力の平均値が報告されている。それによると、男女ともに 40～44 歳でピークに達し、以降は男女とも緩やかな低下するとされている。

年代別舌圧と握力に相関を認めた要因は、握力は筋力を測定しているのと同様、最大舌圧も舌と口蓋の間の圧力を使って間接的に舌の筋力を測定しており、基礎体力の減少に伴うことだといわれている。男女別の握力と舌圧は先行研究より握力は加齢に伴い男女同じように低下を認めるが、男女間の元の筋肉量の差が大きく、その差は埋まらず男女差が生じると考えられた。

また、舌はほとんどが遅筋で構成されており¹⁴⁾、遅筋の比率は男性に比べ女性のほうが高いことや加齢に伴う筋肉量の減少は速筋が著しいことにより、舌圧の加齢に伴う減少は男性のほうが早く、次第に男女差がなくなったと考えられたため舌圧は男女に分けなかった。

5. 考察

今回の測定で握力と舌圧の有意な正の相関がみられた結果から、疾患の有無にかかわらず握力が強いほど舌圧も高いことが示唆された。先行研究において、舌の厚さが上腕三頭筋皮下脂肪厚及びAMAと相関している¹⁴⁾こと、舌の厚み(筋量)と舌圧(筋力)が相関を示す¹⁵⁾ことより、舌圧は全身の筋力と相関関係にあると報告している。加えて握力も全身の筋力と相関している¹⁶⁾ことより、舌圧と握力も相関関係にあると考えられる¹⁵⁾。

前述より握力は全身の筋力との相関関係が認められており¹⁵⁾、加齢により全身の筋力が衰えると握力も低下し、舌もまた筋肉で構成されているため、加齢による影響を受け低下する¹⁶⁾。このように筋力の減少は、加齢に伴い白筋(速筋)と赤筋(遅筋)のどちらも減少を認めるが、特に白筋の低下が著しいことや舌はほとんど遅筋で構成されている¹⁷⁾ことより、全身の筋力の低下後に舌の筋力の低下が起こればと考えられる。このことから加齢による筋力低下は生理的であるが、リハビリテーションを行うことにより筋力を向上させることは可能であり、全身の筋力の向上に伴い握力や舌の筋力の改善も期待できる。つまり高齢者の舌圧を維持するには、握力を含めた全身の体力を維持する必要があるといえる。また、加齢に伴い最大舌圧は減少し、舌圧予備力が減少する、嚥下速度が低下することにより嚥下障害のリスクが高まると考えられる。

中東らが、健常者と病院や老人保健施設等に入院・入所する者を対象として行った先行研究(対象人数 健常者 21 名 入所者 41 名)¹⁷⁾でも対象者を二群に分けた場合有意差がみられなかった。これは本研究と同様対象人数が少なかったことが関係していた。今後は十分に比較を行えるよう人数を検討していかなければならない。

6. 結論

今回の結果から本研究の対象者は健常者と比較して筋力が低い¹⁸⁾ことがみられ、介護度が高いことや、ADLが低く、日常生活動作が少なく運動不足などの要因が考えられる。

サルコペニア判定の基準値でもある、BMIを上げることは、筋量の増加に繋がる可能性もあり、結果的に舌圧改善の補助的要因になり得ると考える。また、リハビリや運動効果を更に高めるには蛋白質が重要であり、その人に合った食事の質と形態に留意すべきと考える。

謝辞

測定にご協力していただきました特別養護老人ホームS村のスタッフの方々、また被験者として協力して下さいました高齢者の皆様に深く感謝いたします。

引用文献

- 1) Correia, M. I. and Waitzberg, D. L. : The impact of malnutrition on morbidity, mortality, length of hospital stay and costs evaluated through a multivariate model analysis, Clin. Nutr., 22 : 235 ~ 239, 2003.
- 2) 湯川晴美, 鈴木隆雄, 吉田英世, 石崎達郎, 柴田博, 熊谷修, 渡辺修一郎, 天野秀紀: 都市部在宅老人における食物摂取状況の加齢変化と生命予後との関係, 東京老年会誌, 4 : 162 ~ 166, 1998.
- 3) 小多沙知, 井上啓子, 渡邊道代, 森奥登志江, 加藤昌彦: 要介護高齢者におけるデイサービスの利用が栄養状態, ADL および QOL に及ぼす影響, 日臨 栄会誌, 4 : 144 ~ 150, 2010
- 4) 中村丁次: 高齢者の栄養管理—NST の現状と課題高齢者の栄養管理の現状, Geriat. Med., 44 : 879 ~ 884, 2006.
- 5) 星野眞二郎, 細井孝之: 高齢者の低栄養—低栄養を作り出す因子—, Geriat. Med., 35 : 747 ~ 752, 1997.
- 6) Yoshihara, A., Watanabe, R., Nishimuta, M., Hanada, N. and Miyazaki, H. : The relationship between dietary intake and the number of teeth in elderly Japanese subjects, Gerodontology, 22 : 211 ~ 218, 2005.

- 7) Sheiham, A., Steele, J. G., Marcenes, W., Lowe, C., Finch, S., Bates, C. J., Prentice, A. and Walls, A. W. : The relationship among dental status, nutrient intake, and nutritional status in older people, *J. Dent. Res.*, 80 : 408~413, 2001.
- 8) Rosenberg, I. H. : Summary comments: epidemiological and methodological problems in determining nutritional status of older persons, *Am. J. Clin. Nutr.*, 50 : 1231~1233, 1989.
- 9) Janssen, I., Heymsfield, S. B. and Ross, R. : Low relative skeletal muscle mass (sarcopenia) in older persons is associated with functional impairment and physical disability, *J. Am. Geriatr. Soc.*, 50 : 889~896, 2002.
- 10) Hayashi, R., Tsuga, K., Hosokawa, R., Yoshida, M., Sato, Y. and Akagawa, Y. : A novel handy probe for tongue pressure measurement, *Int. J. Prosthodont.*, 15 : 385~388, 2002.
- 11) 児玉実穂, 菊谷武, 吉田光由, 稲葉繁 : 施設入所高齢者にみられる低栄養と舌圧との関係, *老年歯学*, 19 : 161~167, 2004.
- 12) 日本顎口腔機能学会, 41~44, 2010.
- 13) 津賀一弘 : 簡易型舌圧測定装置を用いる最大舌圧の測定, 『顎口腔機能の評価』,
- 14) 医学大辞典, 南山堂, 2011, 20.
- 15) Utanohara Y, Hayashi R, Yoshikawa M, et al: Standard values of maximum tongue pressure taken using newly developed disposable tongue pressure measurement device, *Dysphagia*, 23:286-290, 2008
- 16) 文部科学省 : 平成 24 年体力・運動機能調査.
- 17) 中東 教江, 山縣 誉志江, 栢下 淳 : 高齢者の舌圧が握力および食形態に及ぼす影響
- 18) 植屋清美先生と小山真一先生が著者の文部科学省新体力テストに関する高齢者の体力・ADL・QOL と日常生活実態の関連